

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-217461

(43)Date of publication of application : 31.07.2003

(51)Int.Cl.

H01J 11/02

H01J 9/02

(21)Application number : 2002-013899

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 23.01.2002

(72)Inventor : FUJITANI MORIO

HIBINO JUNICHI

YONEHARA HIROYUKI

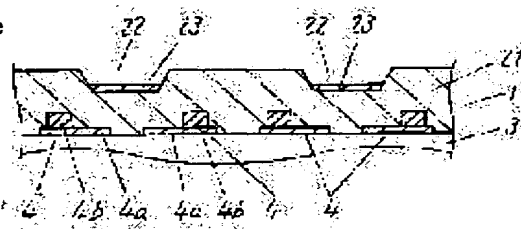
## (54) PLASMA DISPLAY DEVICE

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a plasma display device having improved emission efficiency.

**SOLUTION:** The plasma display device comprises a pair of boards on front and back sides opposed to each other so that a discharge space partitioned with barrier ribs is formed between the boards, a plurality of display electrodes each consisting of a scanning electrode and a maintaining electrode 5 arrayed on the board on the side of a front panel 1 so that discharge cells are formed between the barrier ribs, a dielectric layer 21 formed on the board 3 on the front side so that the display electrodes are covered, and a fluorescent layer for emitting light with the electric discharge between the display electrodes. At least one recess 22 in each of the discharge cells is formed in the surface of the dielectric layer 21 on the discharge cell side and a protecting film 23 is formed only on each recess.

1 前面パネル 2 誘電体層  
3 基板 22 凹部  
4 表示電極 23 保護膜



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-217461

(P2003-217461A)

(43) 公開日 平成15年7月31日 (2003.7.31)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テマコード<sup>\*</sup>(参考)

H 0 1 J 11/02  
9/02

H 0 1 J 11/02  
9/02

B 5 C 0 2 7  
F 5 C 0 4 0

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2002-13899(P2002-13899)

(22) 出願日 平成14年1月23日 (2002.1.23)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 藤谷 守男

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72) 発明者 日比野 純一

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(74) 代理人 100097445

弁理士 岩橋 文雄 (外2名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 プラズマディスプレイ装置

(57) 【要約】

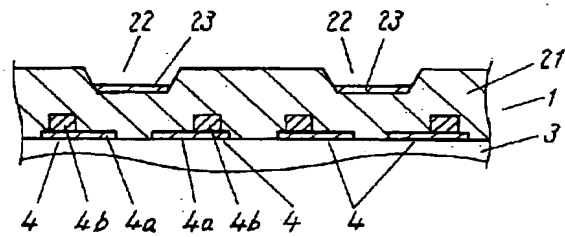
【課題】 プラズマディスプレイ装置において、発光効率を向上させることを目的とする。

【解決手段】 基板間に隔壁により仕切られた放電空間が形成されるように対向配置した一対の前面側および背面側の基板と、前記隔壁間に放電セルが形成されるように前記前面パネル1側の基板3に配列して形成した走査電極4および維持電極5からなる複数の表示電極と、この表示電極を覆うように前面側の基板3に形成した誘電体層21と、前記表示電極間での放電により発光する蛍光体層とを有し、かつ前記誘電体層21の放電空間側の表面に前記放電セル毎に少なくとも1つの凹部22を形成するとともに、その凹部22のみに保護膜23を形成した。

1 前面パネル 21 誘電体層

3 基板 22 凹部

4 表示電極 23 保護膜



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板間に隔壁により仕切られた放電空間が形成されるように対向配置した一对の前面側および背面側の基板と、前記隔壁間に放電セルが形成されるように前記前面側の基板に配列して形成した複数の表示電極と、この表示電極を覆うように前面側の基板に形成した誘電体層と、前記表示電極間での放電により発光する蛍光体層とを有し、かつ前記誘電体層の放電空間側の表面に前記放電セル毎に少なくとも1つの凹部を形成するとともに、その凹部のみに保護膜を形成したことを特徴とするプラズマディスプレイ装置。

【請求項2】 誘電体層の凹部の底面のみに保護膜を形成したことを特徴とする請求項1に記載のプラズマディスプレイ装置。

【請求項3】 基板間に隔壁により仕切られた放電空間が形成されるように対向配置した一对の前面側および背面側の基板と、前記隔壁間に放電セルが形成されるように前記前面側の基板に配列して形成した複数の表示電極と、この表示電極を覆うように前面側の基板に形成した誘電体層と、前記表示電極間での放電により発光する蛍光体層とを有し、前記誘電体層を、前記表示電極を覆うように基板上に形成する第1の誘電体層とこの第1の誘電体層上に形成する第2の誘電体層とで構成し、かつ前記第1の誘電体層と第2の誘電体層との間に保護膜を形成するとともに、前記第2の誘電体層の放電空間側の表面に、前記放電セル毎に前記保護膜を底面とする少なくとも1つの凹部を形成したことを特徴とするプラズマディスプレイ装置。

【請求項4】 基板間に隔壁により仕切られた放電空間が形成されるように対向配置した一对の前面側および背面側の基板と、前記隔壁間に放電セルが形成されるように前記前面側の基板に配列して形成した複数の表示電極と、この表示電極を覆うように前面側の基板に形成した誘電体層と、前記表示電極間での放電により発光する蛍光体層とを有するプラズマディスプレイ装置の製造方法において、前記表示電極を覆うように前面側の基板に第1の誘電体層を形成する工程と、前記第1の誘電体層上に保護膜を形成する工程と、前記保護膜を覆うように第2の誘電体層を形成するとともに前記第2の誘電体層の所定の位置に穴をあけて保護膜が底面になる凹部を形成する工程とを備えたことを特徴とするプラズマディスプレイ装置の製造方法。

【請求項5】 第2の誘電体層として感光性樹脂を含む誘電体材料を用い、その第2の誘電体層を形成した後、所定の露光マスクを通して露光、現像を行うことにより第2の誘電体層に穴をあけることを特徴とする請求項4に記載のプラズマディスプレイ装置の製造方法。

【請求項6】 第2の誘電体層を形成した後、第2の誘電体層の所定の位置をエッチングにより除去することにより穴をあけることを特徴とする請求項4に記載のプラ

ズマディスプレイ装置の製造方法。

【請求項7】 基板間に隔壁により仕切られた放電空間が形成されるように対向配置した一对の前面側および背面側の基板と、前記隔壁間に放電セルが形成されるように前記前面側の基板に配列して形成した複数の表示電極と、この表示電極を覆うように前面側の基板に形成した誘電体層と、前記表示電極間での放電により発光する蛍光体層とを有するプラズマディスプレイ装置の製造方法において、前記表示電極を覆うように前面側の基板に誘電体層を形成する工程と、前記誘電体層上に所定のパターンのレジスト層を形成するとともにレジスト層の形成されていない部分に凹部を形成する工程と、前記レジスト層を残した状態で誘電体層上に保護膜を形成する工程と、前記保護膜を形成した後レジスト層を除去する工程とを備えたことを特徴とするプラズマディスプレイ装置の製造方法。

【請求項8】 レジスト層は無機材料により構成したことを特徴とする請求項7に記載のプラズマディスプレイ装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は表示デバイスとして知られているプラズマディスプレイ装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、双方向情報端末として大画面、壁掛けテレビへの期待が高まっている。そのための表示デバイスとして、液晶表示パネル、フィールドエミッションディスプレイ、エレクトロルミネッセンスディスプレイ等の数多くのものがあり、そのうちの一部は市販され、一部は開発中である。これらの表示デバイス中でもプラズマディスプレイパネル（以下、PDPという）は、自発光型で美しい画像表示ができ、大画面化が容易である等の理由から、PDPを用いたディスプレイは、視認性に優れた薄型表示デバイスとして注目されており、高精細化および大画面化が進められている。

【0003】このPDPには、大別して、駆動的にはAC型とDC型があり、放電形式では面放電型と対向放電型の2種類があるが、高精細化、大画面化および製造の簡便性から、現状では、AC型で面放電型のPDPが主流を占めるようになってきている。

【0004】図8にPDPのパネル構造の一例を示しており、この図8に示すようにPDPは、前面パネル1と背面パネル2とから構成されている。

【0005】前面パネル1は、フロート法による硼珪素ナトリウム系ガラス等からなるガラス基板などの透明な前面側の基板3上に、走査電極、維持電極となるストライプ状の表示電極4を複数対配列して形成し、そしてその表示電極4群を覆うように誘電体層5を形成し、その誘電体層5上にMgOからなる保護膜6を形成すること

により構成されている。なお、表示電極4は、透明電極4aおよびこの透明電極4aに電氣的に接続されたCr/Cu/CrまたはAg等からなるバス電極4bとから構成されている。また、図示していないが、前記表示電極4間には、遮光膜としてのブラックストライプが表示電極4と平行に複数列形成されている。

【0006】また、背面パネル2は、前記前面側の基板3に対向配置される背面側の基板7上に、表示電極4と直交する方向にアドレス電極8を形成するとともに、そのアドレス電極8を覆うように誘電体層9を形成し、そしてアドレス電極8間の誘電体層9上にアドレス電極8と平行にストライプ状の複数の隔壁10を形成するとともに、この隔壁10間の側面および誘電体層9の表面に蛍光体層11を形成することにより構成されている。なお、カラー表示のために前記蛍光体層11は、通常、赤、緑、青の3色が順に配置されている。

【0007】そして、これらの前面パネル1と背面パネル2とは、表示電極4とアドレス電極8とが直交するように、微小な放電空間を挟んで基板3、7を対向配置するとともに、周囲を封着部材により封止し、そして前記放電空間にネオンおよびキセノンなどを混合してなる放電ガスを66500Pa(500Torr)程度の圧力で封入することによりパネルが構成されている。

【0008】このパネルの放電空間は、隔壁10によって複数の区画に仕切られており、そしてこの隔壁10間に発光画素領域となる複数の放電セルが形成されるように表示電極4が設けられるとともに、表示電極4とアドレス電極8とが直交して配置されている。

【0009】すなわち、図9に示すように、走査電極、維持電極となる一対の表示電極4が放電ギャップ12を挟んで配列して形成されており、この表示電極4と隔壁10で囲まれた領域が発光画素領域13となり、そして隣接する放電セルの表示電極4間は非発光領域14となる。

【0010】このPDPでは、アドレス電極、表示電極に印加される周期的な電圧によって放電を発生させ、この放電による紫外線を蛍光体層に照射して可視光に変換させることにより、画像表示が行われる。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】このPDPの発展のためには、更なる高輝度化、高効率化、低消費電力化、低コスト化が不可欠となっている。高効率化を達成するためには、放電を制御し遮蔽される部分での放電を極力抑制することが必要である。この効率向上の手法の一つとして、表示電極のバス電極上の誘電体層の膜厚を厚くし、バス電極で遮蔽される部分の発光を抑制する方法が知られている。

【0012】しかし、上述の従来の構造では、誘電体層の膜厚を厚くした部分がバス電極上のみであるため、バス電極と平行方向に放電が広がり、電子温度が低下する

隔壁付近にまで放電が到達し、効率が低下する。さらに、背面側基板の隔壁と前面パネルの誘電体層の厚くした部分が接触し隙間が形成されるため、電極に平行な方向における誤放電が発生し、画質が低下してしまう恐れがある。

【0013】さらに、従来の技術では放電ギャップに放電が集中するためその付近の蛍光体の輝度飽和が発生しやすく効率が低下する。

【0014】このようなPDPの効率向上のためには、図9に示すように隣接する放電セル間の非発光領域14を狭くし、放電ギャップ12側の表示電極4を広げ、放電の広がりを広くする必要があるが、この場合は隣接セルとの誤放電が増加することとなるため、隣接セル間の非発光領域14を狭くすることと、表示電極4の幅を広げ、放電の広がりを広げることを両立させることは困難となっていた。

【0015】本発明はこのような課題を解決するためになされたもので、発光効率の向上と画質の向上を図ることを目的とする。

【0016】

【課題を解決するための手段】この目的を達成するために本発明は、誘電体層の放電空間側の表面に前記放電セル毎に少なくとも1つの凹部を形成するとともに、その凹部のみに保護膜を形成したものである。

【0017】

【発明の実施の形態】すなわち、本発明の請求項1に記載の発明は、基板間に隔壁により仕切られた放電空間が形成されるように対向配置した一対の前面側および背面側の基板と、前記隔壁間に放電セルが形成されるように前記前面側の基板に配列して形成した複数の表示電極と、この表示電極を覆うように前面側の基板に形成した誘電体層と、前記表示電極間での放電により発光する蛍光体層とを有し、かつ前記誘電体層の放電空間側の表面に前記放電セル毎に少なくとも1つの凹部を形成するとともに、その凹部のみに保護膜を形成したことを特徴とする。

【0018】また、請求項2に記載の発明では、誘電体層の凹部の底面のみに保護膜を形成したことを特徴としている。

【0019】さらに、請求項3に記載の発明は、基板間に隔壁により仕切られた放電空間が形成されるように対向配置した一対の前面側および背面側の基板と、前記隔壁間に放電セルが形成されるように前記前面側の基板に配列して形成した複数の表示電極と、この表示電極を覆うように前面側の基板に形成した誘電体層と、前記表示電極間での放電により発光する蛍光体層とを有し、前記誘電体層を、前記表示電極を覆うように基板上に形成する第1の誘電体層とこの第1の誘電体層上に形成する第2の誘電体層とで構成し、かつ前記第1の誘電体層と第2の誘電体層との間に保護膜を形成するとともに、前記

第2の誘電体層の放電空間側の表面に、前記放電セル毎に前記保護膜を底面とする少なくとも1つの凹部を形成したことを特徴とする。

【0020】また、請求項4に記載の発明は、基板間に隔壁により仕切られた放電空間が形成されるように対向配置した一対の前面側および背面側の基板と、前記隔壁間に放電セルが形成されるように前記前面側の基板に配列して形成した複数の表示電極と、この表示電極を覆うように前面側の基板に形成した誘電体層と、前記表示電極間での放電により発光する蛍光体層とを有するプラズマディスプレイ装置の製造方法において、前記表示電極を覆うように前面側の基板に第1の誘電体層を形成する工程と、前記第1の誘電体層上に保護膜を形成する工程と、前記保護膜を覆うように第2の誘電体層を形成するとともに前記第2の誘電体層の所定の位置に穴をあけて保護膜が底面になる凹部を形成する工程とを備えたことを特徴とする製造方法である。

【0021】そして、請求項5に記載の発明では、第2の誘電体層として感光性樹脂を含む誘電体材料を用い、その第2の誘電体層を形成した後、所定の露光マスクを通して露光、現像を行うことにより第2の誘電体層に穴をあけることを特徴とし、請求項6に記載の発明では、第2の誘電体層を形成した後、第2の誘電体層の所定の位置をエッチングにより除去することにより穴をあけることを特徴としている。

【0022】さらに、請求項7に記載の発明は、基板間に隔壁により仕切られた放電空間が形成されるように対向配置した一対の前面側および背面側の基板と、前記隔壁間に放電セルが形成されるように前記前面側の基板に配列して形成した複数の表示電極と、この表示電極を覆うように前面側の基板に形成した誘電体層と、前記表示電極間での放電により発光する蛍光体層とを有するプラズマディスプレイ装置の製造方法において、前記表示電極を覆うように前面側の基板に誘電体層を形成する工程と、前記誘電体層上に所定のパターンのレジスト層を形成するとともにレジスト層の形成されていない部分に凹部を形成する工程と、前記レジスト層を残した状態で誘電体層上に保護膜を形成する工程と、前記保護膜を形成した後レジスト層を除去する工程とを備えたことを特徴とする製造方法である。

【0023】そして、請求項8に記載の発明では、レジスト層は無機材料により構成したことを特徴としている。

【0024】以下、本発明の一実施の形態によるプラズマディスプレイ装置について、図1～図4の図面を用いて説明する。

【0025】図1は本発明の一実施の形態によるプラズマディスプレイ装置のパネル構造を示し、図2にその要部構造を示しており、図において、図8に示す部分と同一部分については同一番号を付して説明は省略する。

【0026】21は表示電極4を覆うように前面側の基板3上に形成した誘電体層であり、この誘電体層21の放電空間側の表面には、発光画素領域13を形成する放電セル毎に少なくとも1つ存在するように凹部22が形成されている。この凹部22は、図2に示すようにバス電極4bよりも内側の部分に深さ20 $\mu$ mとなるように形成され、さらにこの誘電体層21上には、凹部22のみに酸化マグネシウム(MgO)からなる保護膜23が形成される。

10 【0027】ところで、PDPの高効率化を達成するためには、各発光画素領域において放電を制御することが不可欠である。特に、表示電極に垂直な方向への放電の広がりにおいては、バス電極が蛍光体層からの発光光を遮るため、遮蔽される部分まで放電が広がることを抑制する必要がある。また、この方向には隔壁が存在しないため、そこから漏れる紫外線、および蛍光体層からの発光は全てブラックストライプに遮蔽されることとなる。さらに、表示電極と平行な方向への放電の広がり、隔壁付近での電子温度の低下により効率の低下を招く。

20 【0028】本発明においては、前記誘電体層21の放電空間側の表面に発光画素領域を形成する放電セル毎に少なくとも1つ存在するように凹部22を形成したものであり、図2に示すように、誘電体層21の膜厚の薄くなった凹部22の底面は容量が大きくなるため、放電のための電荷は凹部22の底面に集中的に形成されることとなり、さらに膜厚の低下により放電開始電圧が低下するため、放電は凹部22の底面を主として発生し、これにより表示電極4に水平および垂直に広がる放電を抑えることができ、効率の向上が図れる。

30 【0029】さらに、本発明では、さらに放電の制御の効果を高めるために、図2に示すように凹部22の底面のみに保護膜23を形成したものである。すなわち、保護膜23は放電から誘電体層21を保護する役割を持つとともに、イオン衝撃により2次電子を放出し、放電開始電圧を低下させる役割を持っており、本発明によれば、保護膜23の存在する凹部22の部分のみ放電が発生し、保護膜23がないところは放電電圧が高く、放電が大きく妨げられることとなる。

40 【0030】しかも、本発明においては、保護膜23を凹部22のみに形成し、クロストークが発生しやすいバス電極4b上や隣のセルとの間に形成しないことで、そこでの放電を抑制することができるため、放電により発生する電荷のたまる位置を抑制することができ、クロストークの発生を防ぐことができる。

【0031】図3に本発明の他の実施の形態を示しており、この図3に示す形態では、前記誘電体層21を、前記表示電極4を覆うように基板3上に形成する第1の誘電体層21aとこの第1の誘電体層21a上に形成する第2の誘電体層21bとで構成し、かつ前記第1の誘電体層21aと第2の誘電体層21bとの間に保護膜23

を形成するとともに、前記第2の誘電体層21bの放電空間側の表面に、前記放電セル毎に前記保護膜23を底面とする少なくとも1つの凹部22を形成したものであり、上記実施の形態と同様な効果が得られる。

【0032】図4(a)～(f)に本発明において、パネルの発光画素領域となる放電セル部分の構造を示しており、凹部22の例を示している。

【0033】図4(a)に示す例は、直方体形状の凹部22を形成した例であり、図4(b)に示す例は、円柱形状の凹部22を形成した例である。

【0034】また、図4(c)に示す例は、誘電体層21に形成する凹部22を、バス電極4bおよび隔壁10よりも内側の部分に、表示電極4に対して平行な方向、すなわち隔壁10に対して直交する方向に並設されるように島状に分離して少なくとも2つ形成した例であり、図4(d)に示す例は、誘電体層21に形成する凹部22を、バス電極4bおよび隔壁10よりも内側の部分に、表示電極4に対して直角な方向、すなわち隔壁10に対して平行な方向に並設されるように島状に分離して少なくとも2つ形成した例であり、このように2つの島状に分離して形成することで、放電で発生した紫外線に最も強くさらされる発光画素領域の中心における蛍光体の輝度飽和を緩和することができ、有効に蛍光体を利用することができる。

【0035】また、図4(e)、(f)に示す例は、それぞれ図4(c)、(d)に対応させた例で、放電セル毎の凹部22を結ぶように少なくとも1つの溝22aを形成した形状としたものである。このように放電セル毎の凹部22を結ぶように少なくとも1つの溝22aを形成することで、その部分から放電を発生させることができ、放電の種火としての役割を持たせることができる。これにより、放電電圧を低下させることができ、効率を向上させることができる。

【0036】このように凹部22の形状により様々に制御できるため、凹部22の形状は上記の形状以外に、円錐、三角柱、三角錐などの形状でもよく、上記実施の形態に限るものではない。

【0037】次に、本発明によるプラズマディスプレイ装置の製造方法において、前面パネルの製造工程について図5(a)～(k)を用いて説明する。

【0038】図5(a)に示すように、前面側基板3であるフロート法により製造されたガラス基板の受入れを行った後、洗浄を行い、その後図5(b)のように基板3全面に透明導電膜31の成膜を行う。そして、図5(c)のように感光性のレジスト層32を形成するとともに、所定のパターンに露光、現像を行った後、図5(d)のようにそのレジスト層32のパターンで透明導電膜31のエッチングを行い、透明電極4aを形成する。

【0039】次に、図5(e)のように、レジスト層3

2を除去した後、透明電極4a上から基板3に電極前駆体33を形成する。電極前駆体33は、銀粉末、有機バインダー、ガラスフリット( $\text{PBO-B}_2\text{O}_3\text{-SiO}_2$ 系、 $\text{ZnO-B}_2\text{O}_3\text{-SiO}_2$ 系、 $\text{PBO-B}_2\text{O}_3\text{-SiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3$ 系、 $\text{PBO-ZnO-B}_2\text{O}_3\text{-SiO}_2$ 系、 $\text{Bi}_2\text{O}_3\text{-B}_2\text{O}_3\text{-SiO}_2$ 系等)、有機溶剤を必須成分として含有するもので、電極前駆体33の形成には、前記成分を含む電極ペースト、あるいは上記必須成分をフィルム状に加工した電極材料を用いる。有機バインダーとしては、エチルセルロースなどのセルロース化合物、メチルメタクリレートなどのアクリル重合体などが好ましいが、これに限定するものではない。その他の電極の例として、 $\text{Cr/Cu/Cr}$ のように薄膜を蒸着する方法を用いても良い。また、形成方法としては、上記必須成分に溶剤を加えた電極ペーストをスクリーン印刷法やダイコート法などにより塗布しても良いし、上記必須成分をフィルム状に加工した電極材料をラミネートする方法でもよい。

【0040】その後、図5(f)のように、感光性のレジスト層34を形成するとともに、所定のパターンに露光、現像を行った後、図5(g)のようにそのレジスト層34のパターンで電極前駆体33のエッチング、焼成を行い、バス電極4bを形成し、表示電極4を形成する。ここで、電極の焼成は後述する誘電体と同時に進めてもよい。なお、電極前駆体の焼成はガラス成分の軟化点以上の温度で数分から数10分放置が好ましい。

【0041】次に、図5(h)のように、前記表示電極4を覆うように前面側の基板3に誘電体前駆体を形成して焼成することにより、第1の誘電体層21aを形成した後、図5(i)のように、前記第1の誘電体層21a上に $\text{MgO}$ を電子ビーム蒸着などにより成膜して保護膜23を形成する。その後、図5(j)のように、前記保護膜23を覆うように第2の誘電体層21bを形成するとともに、図5(k)のように前記第2の誘電体層21bの所定の位置に穴35をあけて保護膜23が底面になる凹部22を形成する。

【0042】ここで、誘電体前駆体としては、ガラス粉末、結着樹脂および溶剤を含有するペースト状のガラス粉末含有組成物(ガラスペースト組成物)を用い、これをスクリーン印刷法やダイコート法などにより塗布して形成する。また、第2の誘電体層21bとしては感光性樹脂を含む誘電体材料を用い、その第2の誘電体層21bを形成した後、所定の露光マスクを通して露光、現像を行うことにより第2の誘電体層21bに穴35をあけ、保護膜23が底面になる凹部22を形成する。

【0043】以上のような工程により、上述した誘電体層21、保護膜23を備えた前面パネルを作製することができる。

【0044】図6は本発明の他の実施の形態による製造工程を示す図である。図5(a)～図5(j)まで同様

に行つて、図6(a)のように第2の誘電体層21bを形成した後、図6(b)のようにレジスト層36を形成し、その後図6(c)のように第2の誘電体層21bの所定の位置をエッチングにより除去することにより、穴35をあける方法である。

【0045】ここで、第2の誘電体層21bの誘電体前駆体のガラス粉末には、エッチングされ易い材料を用いる。エッチングされ易い材料としては、ガラスネットワークの弱い低軟化点のガラスや、鉛を含まないBi系ガラス、Zn系ガラス等がある。また、レジスト層36を形成した後、第2の誘電体層21bをエッチングにより除去する場合、誘電体層の焼成後にエッチングを行つても良いし、凹部の形状を形成した後、焼成を行つてもよい。

【0046】図7はさらに本発明の他の実施の形態による製造工程を示す図である。図5(a)～図5(g)まで同様に行つて、基板3上に表示電極4を形成した後、図7(a)のように前記表示電極4を覆うように前面側の基板3に誘電体前駆体を形成し、焼成することにより誘電体層21を形成する。

【0047】その後、図7(b)のように、さらに加工できる誘電体前駆体37によって被覆し、焼成を行う。このときに利用する誘電体前駆体としては、ガラス粉末、結着樹脂および溶剤を含有するペースト状のガラス粉末含有組成物(ガラスペースト組成物)を調製したもので、誘電体前駆体のガラス粉末には、エッチングされやすい材料を用いる。エッチングされやすい材料としては、ガラスネットワークの弱い低軟化点のガラスや、鉛を含まないBi系ガラス、Zn系ガラス等がある。

【0048】次に図7(c)のように、フォトリソ法により露光、現像を行つて、所定のパターンのレジスト層38を形成する。このときのレジスト層としては、不純物ガスの発生観点から無機レジストが最も好ましい。その後、図7(d)のように、エッチングにより誘電体層21のレジスト層38が形成されていない部分を除去することにより、凹部22を作製する。

【0049】次に、図7(e)のように、前記レジスト層38を残した状態で誘電体層21上にMgOを電子ビーム蒸着などにより保護膜23を形成し、その後図7

(f)のように、レジスト層38を取り除いて凹部22以外の保護膜23を取り除くことにより、図2に示すような構造の前面パネルを得ることができる。この例において、誘電体層21は何層でも良い。

【0050】

【発明の効果】以上のように本発明のプラズマディスプレイ装置によれば、誘電体層の放電空間側の表面に、発

光画素領域を形成する放電セル毎に誘電体に凹部を形成し、その凹部の表面のみに保護膜が形成したものであり、誘電体層の膜厚の薄くなった凹部の底面は容量が大きくなるため、その部分に形成される壁電荷は他の部分よりも多くなり、しかも膜厚の低下により放電開始電圧が低下するため、放電は凹部の底面を主として発生し、これにより表示電極に水平および垂直の方向に広がる放電を抑えることができ、効率の向上が図れる。しかも、凹部の表面のみに保護膜を形成することにより、放電により発生する電荷のたまる位置を抑制することができ、クロストークの発生を防ぐことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態によるプラズマディスプレイ装置のパネル構造を示す斜視図

【図2】同プラズマディスプレイ装置の要部構造を示す断面図

【図3】本発明の他の実施の形態によるプラズマディスプレイ装置の要部構造を示す断面図

20 【図4】(a)～(f)は本発明のプラズマディスプレイ装置において、凹部の例を示す斜視図

【図5】本発明の一実施の形態によるプラズマディスプレイ装置の製造方法を示す工程説明図

【図6】本発明の他の実施の形態によるプラズマディスプレイ装置の製造方法を示す工程説明図

【図7】同じく本発明の他の実施の形態によるプラズマディスプレイ装置の製造方法を示す工程説明図

【図8】一般的なプラズマディスプレイ装置のパネル構造を示す斜視図

30 【図9】同プラズマディスプレイ装置の放電セル部分の構成を示す平面図

【符号の説明】

1 前面パネル

2 背面パネル

3、7 基板

4 表示電極

8 アドレス電極

10 隔壁

11 蛍光体層

21 誘電体層

21a 第1の誘電体層

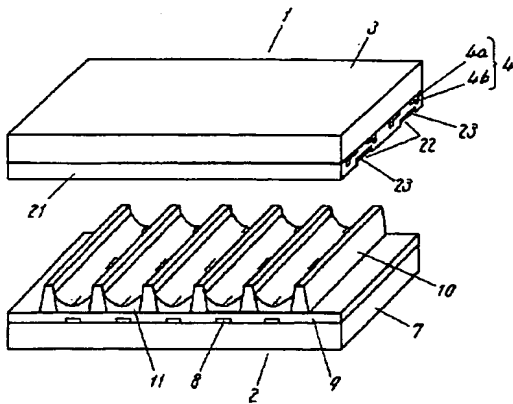
21b 第2の誘電体層

22 凹部

23 保護膜

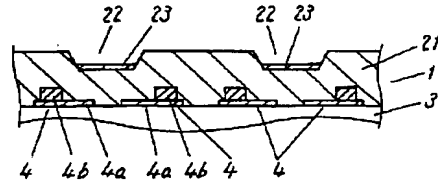


【図1】

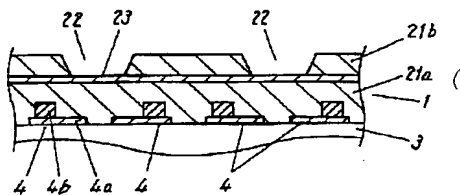


【図2】

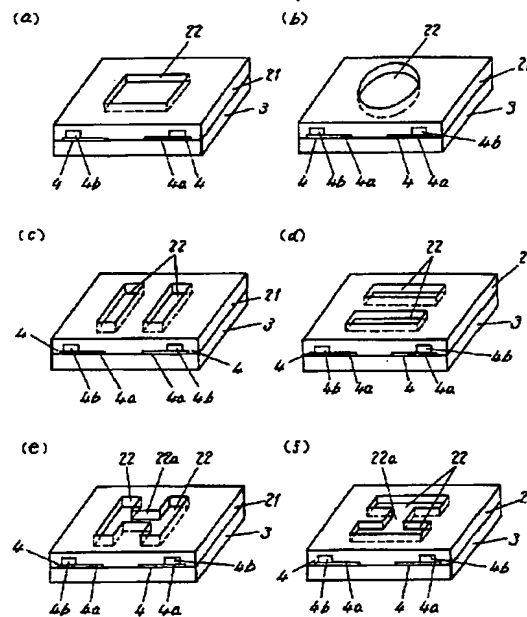
1 前面パネル 21 誘電体層  
3 基板 22 凹部  
4 表示電極 23 保護膜



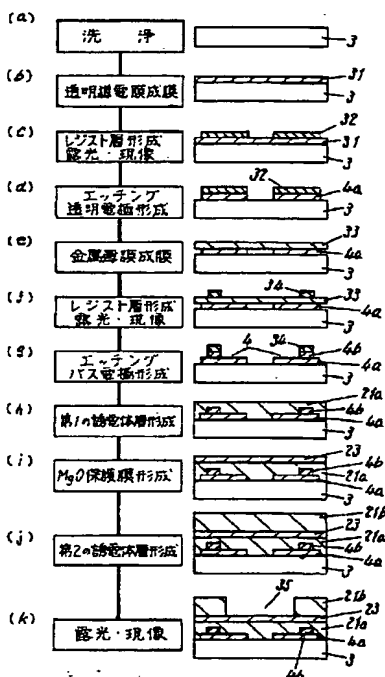
【図3】



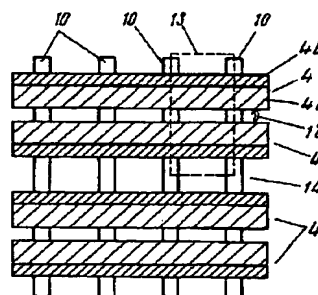
【図4】



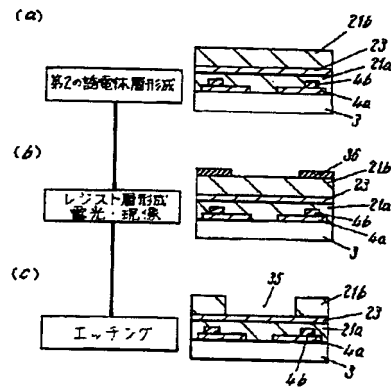
【図5】



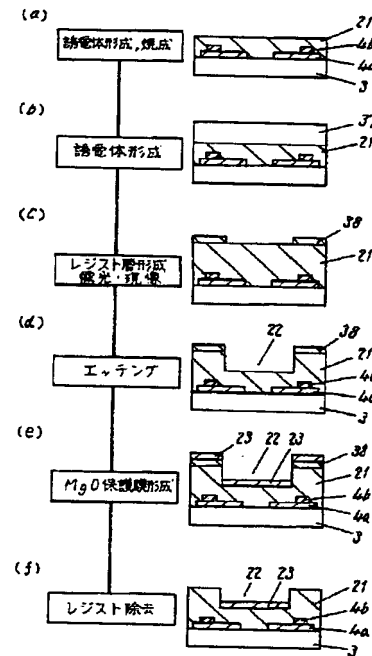
【図9】



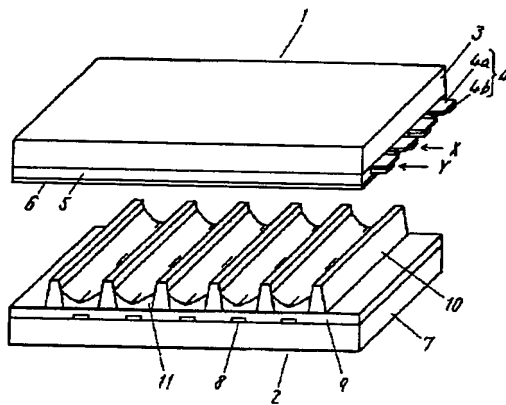
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(72)発明者 米原 浩幸  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

Fターム(参考) 5C027 AA06 AA10  
5C040 FA01 FA04 GB03 GD02 GD07  
GD09 GD10 GE09 GE10 JA02  
JA14 JA15 KA08 KA10 KA16  
KA17 KB03 MA20